

TIEMERKINTÄAINEIDEN LAATUVAATIMUKSET

**TIE - JA VESIRAKENNUSHALLITUS
KÄYTTÖOSASTO
KUNNOSSAPITOTOIMISTO**

TVH 743947

HELSINKI 1987

**TIEMERKINTÄAINEIDEN
LAATUVAATIMUKSET**

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS
KÄYTTÖOSASTO
KUNNOSSAPITOTOIMISTO

TVH 743947

HELSINKI 1987

ISBN 951-46-9752-9

Tie- ja vesirakennushallitus on hyväksynyt jäljempänä annetut tiemerkintä-
aineita koskevat laatuvaatimukset 8.5.1987. Samalla TVH on kumonnut aikai-
semmat 20.7.1977 päivätyt ajoratamerkintämaalien laatuvaatimukset.

SISÄLLYSLUETTELO

YLEISTÄ	1
1. MAALIEN LAATUVAATIMUKSET	1
1.1 Yleistä	1
1.2 Maaleilta vaadittavat ominaisuudet	1
1.2.1. Viskositeetti	1
1.2.2. Tiheys	2
1.2.3. Peittokyky	2
1.2.4. Kuivumisaika	2
1.2.5. Väririkko	2
1.2.6. Valoisuus	2
1.2.7. Värisävy	2-3
1.2.8. Kuivapaksuus	4
1.2.9. Säänkestävyys	4
1.2.10. Kulutuskestävyys	4-5
1.2.11. Venyvyys ja tartunta	5
1.2.12. Varastointikestävyys	5
1.2.13. Muut ominaisuudet	5
1.3 Laadunvalvonta	6
1.3.1. Ennakkokokeet	6-7
1.3.2. Toimitusten laadunvalvonta	7
1.3.3. Muu laadunvalvonta	8
2. KESTOMERKINTÄMASSOJEN LAATUVAATIMUKSET	8
2.1 Yleistä	8
2.2 Massoilta vaadittavat ominaisuudet	8
2.2.1. Koostumus	8
2.2.2. Kovettumisaika	9
2.2.3. Tarttuvuus asfalttiin	9
2.2.4. Kulutuskestävyys	9
2.2.5. Kovuus	9
2.2.6. Kitka	10
2.2.7. Optiset ominaisuudet	10
2.3 Laadunvalvonta	11

	sivu
3. LASIHELMIEN LAATUVAATIMUKSET	11
3.1 Yleistä	11
3.2 Helmien määrä	11
3.3 Helmiltä vaadittavat ominaisuudet	12
3.3.1. Taitekerroin	12
3.3.2. Helmien muoto ja puhtaus	12
3.3.3. Kosteussuojaus	12
3.3.4. Vedenkestävyys	12
3.3.5. Natrium- ja kalsiumkloridin kestävyys	12
3.3.6. Rakeisuus	13
3.3.7. Muut ominaisuudet	13
3.4 Laadunvalvonta	13
4. KOKEILU- JA TUTKIMUSTOIMINTA	13
4.1 Tavoitteet	13-14
4.2 Työnjako kokeilu- ja tutkimustoiminnassa	14

YLEISTÄ

Tässä ohjeessa esitetään tiemerkintätöissä käytettävien maalien, kestopintamassojen ja lasihelmien laatuvaatimukset. Lisäksi annetaan ohjeet materiaalien laadunvalvonnasta ja työnjaosta eri osapuolten kesken. Ohjeen lopussa esitetään menettelytavat uusien materiaalien tutkimus- ja hyväksymismenettelystä.

Nämä ohjeet pohjautuvat tieliikenneasetukseen (TLA 182/82 55 § 2 mom) ja liikenneministeriön päätökseen (203/82 5 §) liikenteenohjauslaitteista, joiden mukaan tie- ja vesirakennushallitus antaa tarkempia ohjeita tiemerkintöjen rakenteesta ja mitoituksesta.

1. MAALIEN LAATUVAATIMUKSET

1.1. Yleistä

Maalit on toimitettava ruiskutusvalmiina tai niiden ollessa tiksotrooppisia on niiden oltava kevyen sekoituksen jälkeen ruiskutuskelpoisia.

Maalien pakkaukset ja käyttöastiat on merkittävä myrkkylainsäädäntöön ja TVATM-järjestelmään kuuluvien lakien ja määräysten mukaisesti. Maalien mukana on aina toimitettava käyttöturvallisuustiedote.

Maalit eivät saa sisältää syöpävaaraa aiheuttavien aineiden luettelossa olevia aineita.

1.2 Maaleilta vaadittavat ominaisuudet

1.2.1. Viskositeetti

Maalin viskositeetin tulee pysyä raja-arvoissa:

- korkeapaineruiskutus 85 \pm 5 KU/23°C
- matalapaineruiskutus 75 \pm 5 KU/23°C

Toimituksen yhteydessä tulee ilmoittaa maalin viskositeetin arvo (KU/+23°C).

1.2.2. Tiheys

Maalin tiheyden tulee märkänä olla $1,25-1,65 \text{ kg/dm}^3$.

1.2.3. Peittokyky

Peittokyky määritetään musta-valkoisella alustalla silmämääräisen tarkastelun perusteella vuorokauden ikäisestä maalikalvosta ($+23^\circ\text{C}$, suht. kosteus 50%). Alustan peittävän märkäkalvon paksuuden tulee tällöin olla enintään $300 \mu\text{m}$.

1.2.4 Kuivumisaika

Maalin kuivumisaika määritetään asfalttialustalla $+23^\circ\text{C}$ lämpötilassa suhteellisen kosteuden ollessa 50%. Maalin $350 \mu\text{m}$ paksuisen märkäkalvon kuivumisaika ei saa ylittää 15 minuuttia.

1.2.5. Väririkko

Väririkkoa, mikä silmämääräisen tarkastelun perusteella todetaan kuivumisaian määrittelyn yhteydessä vuorokauden kuluttua maalaamisesta, ($+23^\circ\text{C}$, suht. kosteus 50%) ei saa ilmetä.

1.2.6. Valoisuus

Maalimerkinnän valoisuus ilmaistaan prosentteina heijastavan vertailupinnan (MgO , BaSO_4) heijastavuudesta. Valoisuus ilmoitetaan Y_{cie} -arvona.

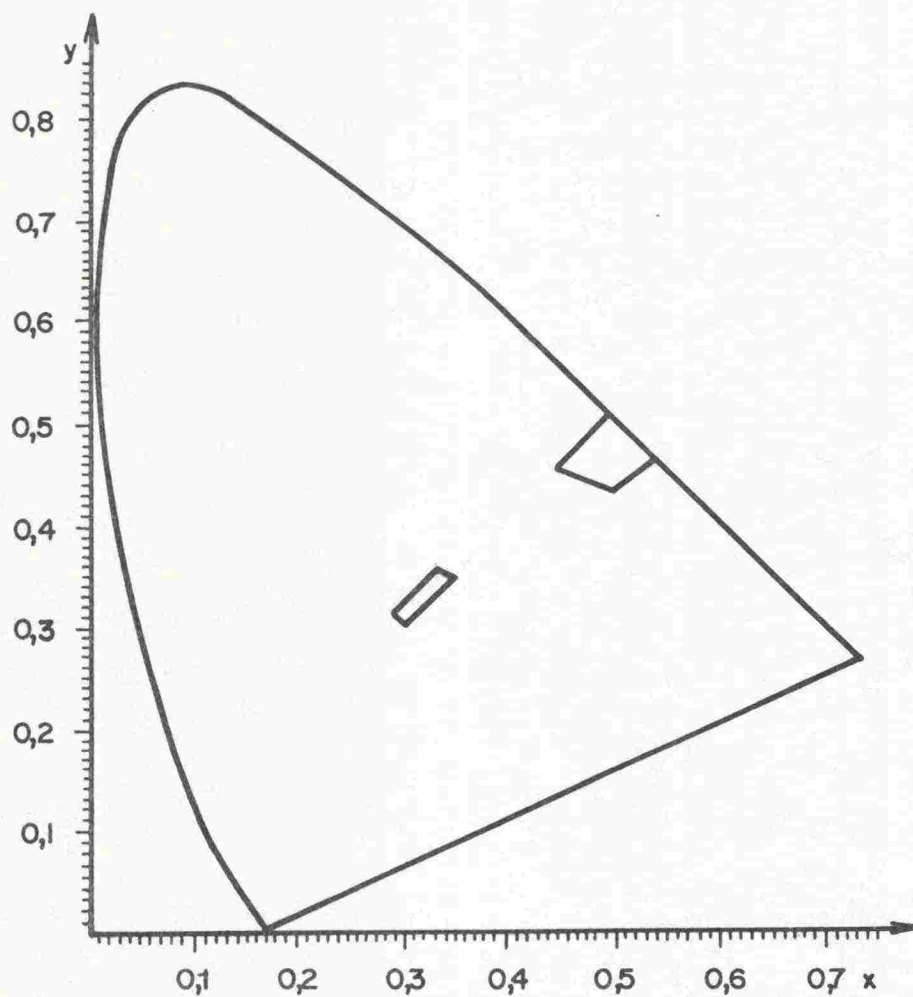
Vaatimukset maalimerkinnälle ovat seuraavat:

Merkintä	$Y_{\text{cie}} \%$
Valkoinen	≥ 80
Keltainen	≥ 50

1.2.7. Värisävy

Valoisuusmittausten yhteydessä määritetään maalien CIE-järjestelmän mukainen värisävy. Näytettä valaistaan CIE-standardin mukaisella C-valolla 45° kulmassa tarkastelukulman ollessa 0° . Värisävyyn tulee noudattaa CIE-järjestelmän mukaisia värikoordinaatteja siten, että maalien x- ja y-koordinaattien mukainen piste sijaitsee kuvassa 1 esitettyjen koordinaattien rajoittamilla alueilla.

Kuva 1. Tiemerkintämaalien värisävyt



VÄRI	1		2		3		4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
VALKOINEN	0,307	0,307	0,347	0,347	0,337	0,357	0,297	0,317
KELTAINEN	0,481	0,518	0,441	0,471	0,490	0,440	0,531	0,468

1.2.8. Kuivapaksuus

Maalikalvon kuivapaksuuden tulee olla vähintään 50% märkäpaksuudesta. Maalikalvon kuivapaksuus määritetään %:na kuivumisajan määrityksen yhteydessä.

1.2.9. Säänkestävyys

(Valonkestävyys, lämpötilan vaihtelut, vanheneminen)

Määrittäminen suoritetaan siten, että koekappaleet asetetaan 10 vuorokauden ajaksi sateen, pakkasen sekä infrapuna- ja ultraviolettisäteilyn vaikutuksen alaiseksi vuorokausittain seuraavasti:

Sateessa +10°C...+20°C	3 tuntia
"Pakkasessa" -15°C...-20°C	3 tuntia
Infrapuna- ja ultraviolettisäteilyssä +40°C...+45°C	18 tuntia
(Hanovia elohopealamppu 550V, 366 nm)	
	<hr/> 24 tuntia

Maalin alustana käytetään kylmävalssattua fosfatoitua teräslevyä sekä asfalttia. Kovettumisaika ennen koetta on 7 vuorokautta (+23°C, suht. kosteus 50%).

Kokeen jälkeen ei maalikalvossa saa ilmetä hilseilyä, halkeilua, rapautumista eikä värisävy saa poiketa kohdassa 1.2.7 vaadittujen rajojen ulkopuolelle.

1.2.10 Kulutuskestävyys

Maalikalvon kulutuskestävyys määritetään sekä ennen sääkoetta, että sen jälkeen käyttäen maalialustana fosfatoitua teräslevyä Taber-laitteella (kulutuspyörät CS-10, painot 1000 g, 1000 kierrosta) sekä Gardner'in hiekanpudotuslaitteella (pudotuskorkeus 100 cm, koekappale 45° kulmassa, teräväsärmäisen karborundumin raekoko #0,60...0,85 mm, ASTM E 11-70).

Koestuksessa käytetty märkäkalvon paksuus on 350 µm ennen ja jälkeen sääkokeen.

Taber-kokeessa tulee painohäviönä todetun kuluneen maaliaineksen määrän ennen sääkoetta olla pienempi kuin 300 mg ja sääkokeen jälkeen pienempi kuin 200 mg.

Gardner-kokeessa tulee maalikalvon kestää kulumatta puhki vähintään 12 kg karborundumia sekä ennen sääkoetta että sen jälkeen.

1.2.11 Venyvyys ja tartunta

Maalin alustana käytetään 0,8 mm paksua teräslevyä (RR 20-21). Maalikalvon märkäpaksuus on n. 350 µm ja kuivumisaika ennen koetta 7 vuorokautta (+23°C, suht. kosteus 50%). Kokeessa, joka suoritetaan sekä ennen sääkoetta, että sen jälkeen, teräslevy taivutetaan 180° kartion ympärille maalikalvo ulospäin.

Kummassakaan kokeessa maalikalvo ei saa irrota, eikä sen murtovenymä saa alittaa ennen sääkoetta 6,5% eikä sääkokeen jälkeen 5,0%.

1.2.12 Varastointikestävyys

Maali säilytetään näyteastiassa (1 litra) 4 kuukautta +20°C ja -40°C lämpötiloissa. Jokaisen kuukauden aikana maalia säilytetään ensin yksi viikko -40°C ja loppuaika +20°C lämpötilassa.

Tällaisen varastoinnin jälkeen maalissa ei saa ilmetä viskositeetin olennaista muuttumista, nahoittumista eikä pigmenttien tai sideaineiden laskeutumista haitallisessa määrin, vaan sen tulee olla sellaisenaan tai kevyen sekoituksen jälkeen koneelliseen maalaukseen soveltuvaa.

1.2.13 Muut ominaisuudet

Maalien tulee olla homogeenisia, hyvin jauhettuja sekä vieraista aineista (roskista) vapaita siten, että ne läpäisevät täysin #0,125 mm seulan (DIN 4188).

Maalien tulee soveltua varustettaviksi valoa heijastavilla lasihelmillä.

1.3 Laadunvalvonta

1.3.1. Ennakkokokeet

Tie- ja vesirakennuslaitos järjestää kahden vuoden välein tai tarpeen mukaan tiemerkintämaalien ennakkokokeet, joiden tarkoituksena on varmistaa sekä aiemmin tutkittujen että uusien maalien laatu. Ennakkokokeet jakaantuvat laboratorio-, kulutus- ja kenttäkokeisiin.

Laboratoriokokeista toimittajan tulee liittää tarjoukseen näiden laatuvaatimusten kohtien 1.2.1 - 1.2.12 mukainen tutkimusseloste.

Vertailevassa kulutuskokeessa TVL:n ja VTT:n edustajat arvioivat silmämääräisesti liikenteen ja sään kulutuksen vaikutusta tien poikki tehtyihin viivoihin.

Määrätyin aikavälein suoritettussa arvostelussa tarkkaillaan viivojen:

- kuluneisuutta
- tarttuvuutta
- väririkkoa
- pinnan laatua
- värisävyä
- kirkkautta

Vertailevassa kenttätutkimuksessa tie- ja vesirakennuspiirien edustajat arvioivat silmämääräisesti:

Maalien maalausominaisuuksia arvosteluasteikolla (hyvä, tyydyttävä, heikko).

Maalin kuivumisaikaa ja tarttuvuutta mittaamalla se aika, milloin merkintä kestää ajaa h-auton ja k-auton yli tarttumatta pyöriin ja kuoriutumatta alustasta.

Merkintöjen lopputulosta arvostelemalla peittokykyä, reunojen terävyyttä, väririkkoa, värisävyä ja pinnan laatua.

1.3 Laadunvalvonta

1.3.1. Ennakkokokeet

Tie- ja vesirakennuslaitos järjestää kahden vuoden välein tai tarpeen mukaan tiemerkintämaalien ennakkokokeet, joiden tarkoituksena on varmistaa sekä aiemmin tutkittujen että uusien maalien laatu. Ennakkokokeet jakaantuvat laboratorio-, kulutus- ja kenttäkokeisiin.

Laboratoriokokeista toimittajan tulee liittää tarjoukseen näiden laatuvaatimusten kohtien 1.2.1 - 1.2.12 mukainen tutkimusseloste.

Vertailevassa kulutuskokeessa TVL:n ja VTT:n edustajat arvioivat silmämääräisesti liikenteen ja sään kulutuksen vaikutusta tien poikki tehtyihin viivoihin.

Määrätyin aikavälein suoritettussa arvostelussa tarkkaillaan viivojen:

- kuluneisuutta
- tarttuvuutta
- väririkkoa
- pinnan laatua
- värisävyä
- kirkkautta

Vertailevassa kenttätutkimuksessa tie- ja vesirakennuspiirien edustajat arvioivat silmämääräisesti:

Maalien maalausominaisuuksia arvosteluasteikolla (hyvä, tyydyttävä, heikko).

Maalin kuivumisaikaa ja tarttuvuutta mittaamalla se aika, milloin merkintä kestää ajaa h-auton ja k-auton yli tarttumatta pyöriin ja kuoriutumatta alustasta.

Merkintöjen lopputulosta arvostelemalla peittokykyä, reunojen terävyyttä, väririkkoa, värisävyä ja pinnan laatua.

Maalattavuus- ja lopputulosarvion perusteella viivat asetetaan paremmuusjärjestykseen (sijaluku).

Niiden uusien maalien osalta, jotka eivät ole osallistuneet ennakkokokeisiin tai joista tarvitaan lisätutkimuksia, noudatetaan kohdassa 4 annettuja ohjeita.

Tilattaessa Valtion teknilliseltä tutkimuskeskukselta näiden laatuvaatimusten mukaisten kulutus- ja laboratoriokokeiden suorittamista tulee valmistajan toimittaa VTT:n rakennetekniikan laboratorioon maaleista näyte, joka käsittää **neljä (4) yhden (1) litran astiaa** tutkittavaa maalia. Yksi litra on tarkoitettu heti suoritettaviin laboratoriokokeisiin, yksi litra kulutuskokeisiin, yksi litra varastoinnin kestävyys (1.2.12) määrittämiseen sekä yksi litra varalle mahdollisia tarkistuskokeita varten.

1.3.2. Toimitusten laadunvalvonta

TVL suorittaa toimitettavien tiemerkinämaalien jatkuvaa laadunseurantaa ottamalla kenttänäytteitä kunnossapitotoimiston vuosittain vahvistaman näytteenottosuunnitelman mukaan. TVH tilaa Valtion teknilliseltä tutkimuskeskukselta kenttänäytteitä koskevat laboratoriotutkimukset LIITTEESSÄ 1 olevaa tilauslomaketta käyttäen. Tilauslomakkeen näytettä ja näytteenottoa koskevat tiedot täytetään piirissä ja lomake toimitetaan näytteen mukana VTT:lle. Kokeiden valmistuttua VTT lähettää tulokset TVH:n kunnossapitotoimistoon, joka hoitaa tulosten tiedottamisen maalin valmistajalle ja ao. piirille.

Jos maalissa todetaan jotain poikkeavaa, ilmoitetaan siitä välittömästi TVH:n hankintatoimistoon ja lähetetään kontrollinäyte tutkittavaksi sekä VTT:lle että ao. toimittajalle.

Toimitusten laadunvalvonnassa verrataan toteutuneita tutkimustuloksia toimittajan tarjouksessa ilmoittamiin arvoihin. VTT:n kenttänäytteiden tulokset ovat määrääviä toimittajan tutkimuksiin nähden.

Kenttänäytteet otetaan yhden (1) litran peltipurkkeihin, jotka toimitetaan suoraan tie- ja vesirakennuspiireistä Valtion tutkimuskeskuksen rakennetekniikan laboratorioon.

1.3.3. Muu laadunvalvonta

TVH voi suorittaa tutkittaville maaleille VTT:llä muitakin määrityksiä, jotka se katsoo tarpeellisiksi maalin laadun selvittämiseksi.

2. KESTOMERKINTÄMASSOJEN LAATUVAATIMUKSET

2.1 Yleistä

Kestomerkintämassoilla tarkoitetaan tässä kuumana levitettäviä termoplas-teja sekä kylmänä levitettäviä kaksikomponenttimassoja.

Merkintämateriaalin ja niiden pakkausten tulee täyttää ne voimassa olevat turvallisuus- ym. määräykset, mitkä on annettu työ- ja ympäristönsuojelua sekä myrkyllisiä ja palavia aineita koskevissa säädöksissä.

2.2 Massoilta vaadittavat ominaisuudet

2.2.1 Koostumus

Merkintämassa ei saa sisältää terveydelle vaarallisia komponentteja eikä sellaisia aineosia, jotka vaikuttavat haitallisesti päällysteeseen. Mer-kintämassa ei saa liuottaa itseensä bitumia siinä määrin, että merkintään tulee väririkkoa tai että merkinnän muut ominaisuudet heikkenevät. Merkin-tämassan tulee lisäksi kestää tiesuoloja sekä moottoriöljyä ja bensiiniä.

Merkinnän pinnan tulee olla karkeahko, mutta ei niin huokoinen, että siihen tarttuu hiekoitushiekkaa, likaa, yms.

Merkinnässä käytettävän kiviaineksen maksimiraekoko saa olla enintään 1,0 mm pintamerkinnässä ja 2,0 mm upotetussa merkinnässä.

Kestomerkintämassassa tulee olla lasihelmiä $\geq 20\%$ massan painosta ja mer-kinnän pinnalle tulee niitä levittää $\geq 250 \text{ g/m}^2$.

2.2.2 Kovettumisaika

Massan kovettumisnopeuden tulee olla sellainen, että merkitty alue voidaan ottaa liikenteen käyttöön viimeistään 30 minuutin kuluttua merkintöjen tekemisestä.

2.2.3 Tarttuvuus asfalttiin

Merkinnän tulee tarttua alustaansa niin, ettei irtoamista tai osittais-takaan lohkeamista tapahdu.

Tartunta määritellään merkinnän ja asfaltin väliseksi leikkauslujuudeksi. Tarttumuskokeessa merkintämassa valetaan valmistuslämpötilassa standardi-koekappaleen ($\varnothing = 10$ cm) pintaan ja leikkuslujuus määritetään puristus-laitteessa nopeudella 12 mm/min lämpötilassa -20°C .

Leikkauslujuuden tulee olla vähintään 2,0 MPa.

2.2.4 Kulutuskestävyys

Merkintämassojen kulutuskestävyyttä tutkitaan laboratoriossa menetelmän BS 812:1975 mukaisessa kiviaineksen hioutuvuuslaitteessa sovellettuna siten, että laitteen tiepyörää kuormitetaan nastoitettulla pyörällä -20°C koelämpötilassa.

Massasta tehdyn 6 koekappaleen kulumisen keskiarvo saa olla 50000 kierrok-sen jälkeen enintään $2,00\text{ cm}^3$.

2.2.5 Kovuus

Merkinnän tulee kestää muodonmuutoksitta liikenteen vaikutukset.

2.2.6 Kitka

Kitka mitataan laboratoriolevittimellä tehdyn merkinnän pinnalta, joka kostutetaan vedellä. Mittaus tehdään heilurikitkamittarilla (British portable skid-resistance tester).

Kitkavaatimus määrällä pinnalla on ≥ 45 SRT-yksikköä.

2.2.7 Optiset ominaisuudet

Optisilla ominaisuuksilla tarkoitetaan merkinnän valoisuutta, värisävyä ja paluuheijastavuutta.

Valoisuus

Merkinnän valoisuus ilmaistaan prosentteina heijastavan vertailupinnan (MgO , BaSO_4) heijastuvuudesta. Valoisuus ilmoitetaan Y_{cie} -arvona. Vaatimukset massalle ovat seuraavat:

Merkintä	$Y_{\text{cie}}\%$
valkoinen	≥ 70
keltainen	≥ 40

Värisävy

Massojen värisävyt kohdan 1.2.7 mukaisesti.

Paluuheijastavuus

Paluuheijastavuus mitataan samanaikaisesti valoisuuden ja värisävyyn määrittämyksen kanssa Erichsenin paluuheijastavuusmittarilla (valon tulokulma $3,5^\circ$ ja katselukulma 50°). Heijastavuuden ilmaisee valotiheyskerroin $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$, joka on pintaelementin säteilemä luminanssi (valotiheys) jaettuna pinnalle saapuvalla valaistusvoimakkuudella. Vaatimukset ovat seuraavat:

Merkintä	Valotiheyskerroin, $\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$
valkoinen	≥ 150
keltainen	≥ 100

2.3 Laadunvalvonta

Tiementämassasta tulee esittää kohtien 2.2.2 - 2.2.7 mukaiset laatuvaatimukset täyttävä VTT:n tutkimusseloste, ennen kuin massa voidaan hyväksyä TVL:n käyttöön.

Piiri seuraa toimitusten laatua ottamalla kestämentämassoista näytteitä kunnossapitotoimiston ja piirin kesken sovitun näytteenottosuunnitelman mukaan. Mikäli massan laadussa havaitaan puutteita, ilmoitetaan siitä välittömästi sekä kunnossapitotoimistoon että massan toimittajalle ja lähetetään lisänäyte tutkittavaksi VTT:lle. VTT tekee näytteistä em. kohtien mukaiset tutkimukset ja lähettää tulokset kunnossapitotoimistoon, joka hoitaa niiden tiedottamisen ao. piirille.

VTT:n tekemät tutkimustulokset ovat määrääviä mahdollisiin valmistajan omiin tai muualla tehtyihin tutkimuksiin nähden.

Tilattaessa VTT:ltä näiden laatuvaatimusten mukaisten tutkimusten suorittamista massasta tulee lähettää noin 5-6 kg:n suuruinen näyte VTT:n tie- ja liikennelaboratorioon.

Uusien massojen osalta, joita ei ole aikaisemmin tutkittu käytössä tai käytetty tie- ja vesirakennuslaitoksen töissä noudatetaan kohdassa 4 (kokeilu- ja tutkimustoiminta) annettuja ohjeita.

3. LASIHELMIEN LAATUVAATIMUKSET

3.1 Yleistä

Tiementämissä käytettävien lasihelmien tarkoitus on antaa auton valonheittimistä lähteville valonsäteille riittävä paluueijastavuus merkinnän pinnasta ja näin parantaa tiementäntöjen näkyvyyttä varsinkin yöaikaan.

3.2 Helmien määrä

Maalimerkintöihin siroteltavan lasihelmimäärän tulee olla 250 g/m², josta voidaan kuitenkin poiketa TYT:n 1830 Tiementäntätyöt (TVH 743009) kohdan 2.2 mukaisesti.

Lasihelmien määrä kestämentämassassa on esitetty kohdassa 2.2.1.

3.3 Helmiltä vaadittavat ominaisuudet

3.3.1 Taitekerroin

Lasihelmien taitekertoimen tulee olla vähintään 1,50.

3.3.2 Helmien muoto ja puhtaus

Lasihelmissä saa olla viallisia helmiä tai vieraita osasia enintään 20 % tutkittavasta helmimäärästä. Virheellisiksi helmiksi luetaan valonheijastusominaisuuksia haittaavat vieraita aineita sisältävät helmet, soikeat, terävasärmäiset, sameat sekä yli 25 % ilmakuplia sisältävät helmet.

3.3.3 Kosteussuojaus

Tiimerkinnöissä käytettävät helmet tulee olla käsitelty kosteutta sietäviksi silikonilla tai vastaavalla. Kosteuskäsittelyn täytyy olla sellainen, ettei helmien tarttuvuus maaliin huonone eivätkä käsitellyt helmet pintaan siroteltuina muuta merkinnän ominaisväriä.

3.3.4 Vedenkestävyys

Lasihelmien vedenkestävyys määritetään keittämällä näytettä vedessä Soxhlet laitteessa 2 h ajan. Käsittelyssä näytteessä ei saa esiintyä helmien rikkoontumista tai sumentumista.

3.3.5 Natrium- ja kalsiumkloridin kestävyys

Helmien natriumkloridin kestävyys tutkitaan säilyttämällä näytettä 3 h 1-normaalissa natriumkloridiliuoksessa. Kokeen jälkeen näytteessä ei saa esiintyä helmien rikkoontumista tai sumentumista.

Samoin todetaan kalsiumkloridin kestävyys.

3.3.6 Rakeisuus

Lasihelmien seulontakäyrän tulee pysyä LIITTEEN 2 mukaisen rakeisuusohje-alueen sisällä.

3.3.7. Muut ominaisuudet

Helmillä täytyy olla sellaiset ominaisuudet, että ne "juoksee kevyesti" normaalissa maalaustyöskentelyssä eivätkä paakkuunnu kuljetuksen ja varastoinnin aikana.

3.4 Laadunvalvonta

Maali- ja massa merkinnöissä käytettävien lasihelmien on täytettävä näiden ohjeiden kohtien 3.3.1 - 3.3.7 mukaiset vaatimukset. Helmien laaduntarkkailua varten jokaisesta toimituserästä valitaan satunnaisesti yksi (1) helmisäkki (pakkaus), joka lähetetään tutkittavaksi VTT:n tie- ja liikennelaboratorioon.

VTT suorittaa helmille tämän ohjeen mukaiset laatukokeet. Mikäli helmet eivät täytä laatuvaatimuksia, TVH:n hankintatoimisto päättää harkintansa mukaan tehostetusta laaduntarkkailusta ja sen aiheuttamista jatkotoimenpiteistä.

VTT:n tutkimustulokset ovat määrääviä toimittajan omiin tutkimuksiin ja koetuloksiin nähden ja ne suoritetaan tielaitoksen kustannuksella.

4. KOKEILU- JA TUTKIMUSTOIMINTA

4.1 Tavoitteet

Tiemerkintämateriaalien kehittäminen vaatii jatkuvaa kokeilu- ja tutkimustoimintaa sekä käyttö- että laboratorio-olosuhteissa. Kokeilu- ja tutkimustoiminnalla testataan uudet merkkintämateriaalit sekä pyritään kehittämään taloudellisempia ja laatuominaisuuksiltaan parempia tiemerkintämateriaaleja.

Uusien materiaalien käyttöönoton hyväksymisen edellytys on asetettujen kenttä- ja laboratoriokokeiden laatuvaatimusten täyttäminen.

4.2 Työnjako kokeilu- ja tutkimustoiminnassa

Tie- ja vesirakennushallitus ottaa kokeiluohjelmaansa merkintämateriaalien soveltuvuustestauksia, milloin niillä katsotaan olevan sellaisia ominaisuuksia, jotka puoltavat niiden käyttöönottoa.

Kokeilu- ja tutkimustoimintaa ohjaa TVH:n kunnossapitotoimisto. Tie- ja vesirakennuspiiri vastaa kenttäkokeiden toteuttamisesta ja kokeilukohteen valinnasta.

Toimittaja hankkii kustannuksellaan kokeissa tarvittavat materiaalit ja vastaa laboratoriotutkimusten kustannuksista.

Tutkittavat materiaalit otetaan kokeiltavaksi yleensä normaaliin käyttöön korvaamaan jo käytössä olevia ja yleensä uusimisen tarpeessa olevia tie-merkintöjä.

Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen tai muun yleisesti hyväksytyn tutkimuksia suorittavan laitoksen määritykset ja tulokset ovat määrääviä valmistajan omiin tai muualla kuin em. laitoksissa suoritettuihin tutkimuksiin ja koetuloksiin nähden.

Täytetään piirissä ja lomake lähetetään VTT:lle

Asia: Tiemerkintämaalia koskevan
laboratoriotutkimuksen
tilaaminen

VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS
Rakennetekniikan laboratorio
Betonimiehenkuja 3
02150 ESPOO

Näyte/-sarjan tunnukset Nro _____ piiri _____

Maalin väri ☐ VALKOINEN ☐ KELTAINEN

Valmistuserän nro _____ valmistusvnm ____/____ 19____

Maalitehtaan nimi _____

Näyte/näytesarja on otettu _____ tm-piirissä

varastosta/tieosalta _____ /____ 19____

ja toimitettu VTT:lle _____ /____ 19____

Lisätietoja _____

Näytteen ottaja _____

TVH tilaa em. näytteestä/-sarjasta
seuraavat tiemerkintämaalien laatu-
vaatimusten mukaiset laboratorio-
kokeet:

VTT:n tutkimustulokset:

1.2.1 Viskositeetti	_____	KU, 23°C
1.2.2 Tiheys	_____	kg/dm ³
1.2.3 Peittokyky	_____	µm
1.2.4 Kuivumisaika	_____	min
1.2.8 Kuivapaksuus	_____	%
1.2.11 Venyvyys	_____	

1.2.10 Kulutuksenkestävyys

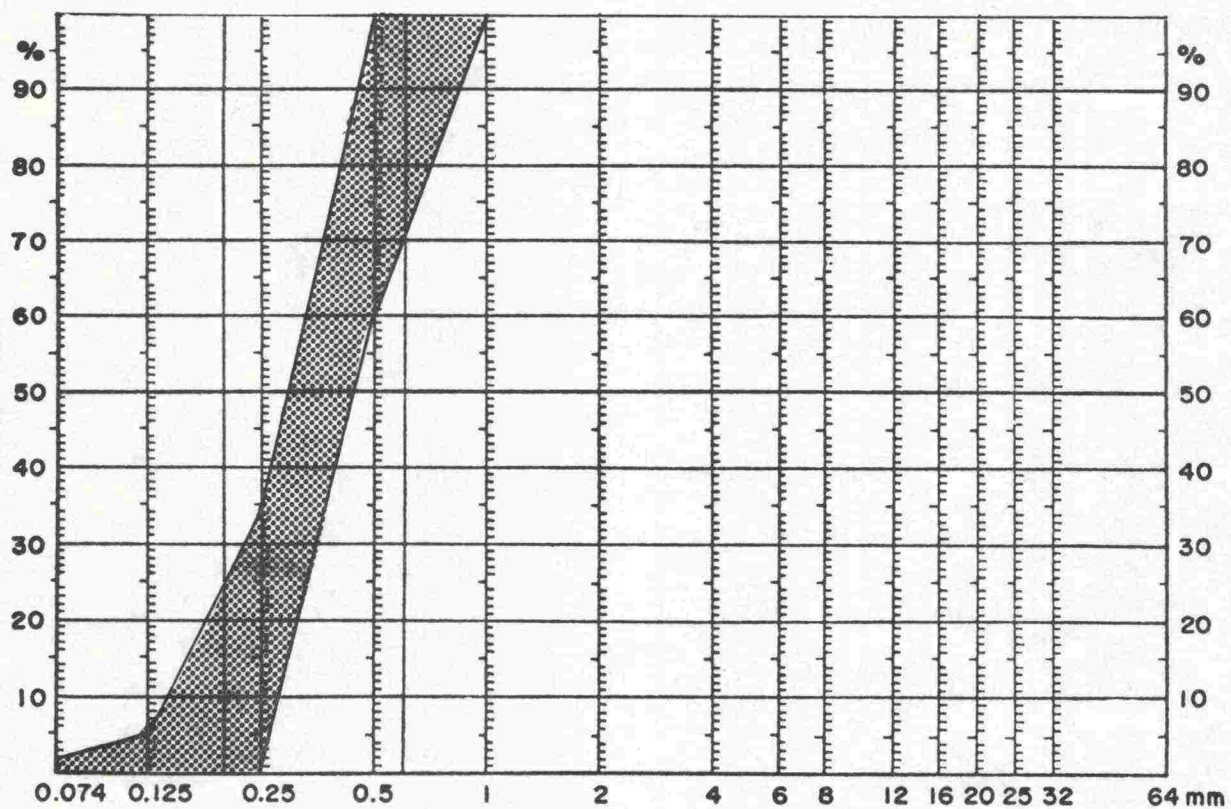
Nro	Kalvon paksuus µm	Taber mg/1000 c	Gardner kg
1			
2			
3			
KA			

Näytteet tutkittu ja tulokset merkitty
VTT/rakennetekniikan laboratorio

____/____ 19____

Tutkimuksen suorittaja _____

LASIHELMIEN RAKEISUUSOHJEALUE



TVH:N JULKAISEMAT LIIKENTEEEN OHJAUSTA JA
OHJAUSLAITTEITA KOSKEVAT OHJEET

OHJEEN NIMI	JULKAISUNUMERO
Tiemarkinnät, Hki 1982	TVH 741906
Matkailijoiden opastusmerkit, Hki 1982	TVH 741907 *
Liikennemerkkipiirrokset osat 1 ja 2	TVH 741908
Yleisohjeet liikennemerkkien käytöstä, Hki 1982	TVH 741909
Viitoitus, Hki 1982	TVH 741910
Liikennemerkkien rakenne, Hki 1983	TVH 741911 *
Nopeusrajoitukset, Hki 1983	TVH 741913
Tietöiden merkintätapauksia, Hki 1983	TVH 741915
Tietöiden liikenteen järjestely, Hki 1983	TVH 742000 *
Liikenteen ohjauksen erityistapauksia, osa 1, Hki 1984	TVH 741800
Sulku- ja varoituslaitteet, Hki 1984	TVH 741807
Varoitusvilkkujen ja -lyhtyjen laatuvaatimukset, Hki 1984	TVH 741808 *
Yksityisen tien viittaa (643) ja osoiteviittaa (644) koskevat ohjeet, Hki 1984	TVH 741810
TVH:n hyväksymät liikenteen ohjauslaitteet	TVH 741834
Tiemarkintäaineiden laatuvaatimukset, Hki 1987	TVH 743947

* Ohje on saatavissa ruotsinkielisenä TVH:n liikennetoimistosta.

Julkaisuja voi tilata kirjallisesti
TVH:n lomakevarastosta osoitteella
PL 33, 00521 Helsinki

ISBN 951-46-9752-9